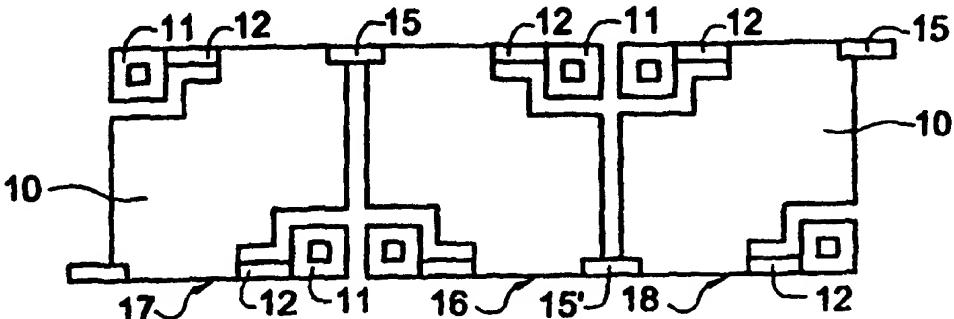




DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIEE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS (PCT)

(51) Classification internationale des brevets ⁷ : H01L 27/146, G01J 5/20		A1	(11) Numéro de publication internationale: WO 00/44050 (43) Date de publication internationale: 27 juillet 2000 (27.07.00)
<p>(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR00/00120</p> <p>(22) Date de dépôt international: 20 janvier 2000 (20.01.00)</p> <p>(30) Données relatives à la priorité: 99/00632 21 janvier 1999 (21.01.99) FR</p> <p>(71) Déposant (pour tous les Etats désignés sauf US): COMMIS-SARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE [FR/FR]; 15ème, 31-33, rue de la Fédération, F-75752 Paris (FR).</p> <p>(72) Inventeurs; et</p> <p>(75) Inventeurs/Déposants (US seulement): YON, Jean-Jacques [FR/FR]; 56 Rue Des Chênes, Rivoire De La Dame, F-38360 Sassenage (FR). VILAIN, Michel [FR/FR]; 1 Rue Des Terrasses, F-38450 Saint Georges De Commiers (FR). OUVRIER-BUFFET, Jean-Louis [FR/FR]; La Planche, F-74330 Sevrier (FR).</p> <p>(74) Mandataire: WEBER, Etienne; Brevatome, 3, Rue Du Docteur Lancereaux, F-75008 Paris (FR).</p>		<p>(81) Etats désignés: US, brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>Publiée <i>Avec rapport de recherche internationale.</i></p>	
<p>(54) Titre: ELECTROMAGNETIC RADIATION HEAT SENSOR ARRAY AND METHOD FOR MAKING SAME</p> <p>(54) Titre: RESEAU DE DETECTEURS THERMIQUES DE RAYONNEMENTS ELECTROMAGNETIQUES ET PROCEDE DE FABRICATION DE CELUI-CI</p> <p>(57) Abstract</p> <p>The invention concerns a device for detecting electromagnetic radiation heat comprising at least two sensors with micro-bridges, having means for being mechanically maintained with a circuit processing a signal supplied by the sensors, wherein the suspended layers of the micro-bridges of the two neighbouring sensors (16, 17, 18) are mutually connected by additional mechanical connections (15, 15'), distinct from the mechanically maintaining means. The invention also concerns the method for making such a device.</p> <p>(57) Abrégé</p> <p>La présente invention concerne un dispositif de détection thermique de rayonnements électromagnétiques comportant au moins deux détecteurs à micro-ponts, présentant des dispositifs de maintien mécanique avec un circuit de traitement du signal fourni par les détecteurs, dans lequel les couches suspendues des micro-ponts de deux détecteurs voisins (16, 17, 18) sont reliées entre elles par des connexions mécaniques supplémentaires (15, 15'), distinctes des dispositifs de maintien mécanique. La présente invention concerne également le procédé de fabrication d'un tel dispositif.</p>			



UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publant des demandes internationales en vertu du PCT.

AL	Albanie	ES	Espagne	LS	Lesotho	SI	Slovénie
AM	Arménie	FI	Finlande	LT	Lituanie	SK	Slovaquie
AT	Autriche	FR	France	LU	Luxembourg	SN	Sénégal
AU	Australie	GA	Gabon	LV	Lettonie	SZ	Swaziland
AZ	Azerbaïdjan	GB	Royaume-Uni	MC	Monaco	TD	Tchad
BA	Bosnie-Herzégovine	GE	Géorgie	MD	République de Moldova	TG	Togo
BB	Barbade	GH	Ghana	MG	Madagascar	TJ	Tadjikistan
BE	Belgique	GN	Guinée	MK	Ex-République yougoslave de Macédoine	TM	Turkménistan
BF	Burkina Faso	GR	Grèce	ML	Mali	TR	Turquie
BG	Bulgarie	HU	Hongrie	MN	Mongolie	TT	Trinité-et-Tobago
BJ	Bénin	IE	Irlande	MR	Mauritanie	UA	Ukraine
BR	Brésil	IL	Israël	MW	Malawi	UG	Ouganda
BY	Bélarus	IS	Islande	MX	Mexique	US	Etats-Unis d'Amérique
CA	Canada	IT	Italie	NE	Niger	UZ	Ouzbékistan
CF	République centrafricaine	JP	Japon	NL	Pays-Bas	VN	Viet Nam
CG	Congo	KE	Kenya	NO	Norvège	YU	Yougoslavie
CH	Suisse	KG	Kirghizistan	NZ	Nouvelle-Zélande	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	République populaire démocratique de Corée	PL	Pologne		
CM	Cameroun	KR	République de Corée	PT	Portugal		
CN	Chine	KZ	Kazakstan	RO	Roumanie		
CU	Cuba	LC	Sainte-Lucie	RU	Fédération de Russie		
CZ	République tchèque	LI	Liechtenstein	SD	Soudan		
DE	Allemagne	LK	Sri Lanka	SE	Suède		
DK	Danemark	LR	Libéria	SG	Singapour		
EE	Estonie						

RESEAU DE DETECTEURS THERMIQUES DE RAYONNEMENTS ELECTROMAGNETIQUES ET PROCEDE DE FABRICATION DE CELUI-CI

5

DESCRIPTION

Domaine technique

La présente invention concerne un dispositif de détection thermique de rayonnements électromagnétiques, 10 et un procédé de fabrication de celui-ci.

Etat de la technique antérieure

Un détecteur de rayonnements électromagnétiques basé sur le principe d'une détection thermique, tel que 15 représenté schématiquement sur la figure 1 est généralement constitué de différents sous-ensembles qui réalisent les quatre fonctions essentielles nécessaires à la détection du rayonnement, à savoir :

- une fonction d'absorption :

20 La fonction d'absorption permet de convertir l'énergie de l'onde électromagnétique incidente, qui est caractéristique de la température et de l'émissivité de la scène observée, en un échauffement de la structure de détection. Les paramètres qui 25 caractérisent cette fonction sont :

• D'une part l'absorption relative (Ar) qui définit le rapport de la luminance du rayonnement incident à la luminance effectivement absorbée par la structure absorbante. Une cavité optique résonnante 30 quart d'onde permet d'obtenir une absorption relative proche de la valeur idéale de 100 %.

• D'autre part le facteur de remplissage (Fr) qui est le rapport de la surface utile participant effectivement à l'échauffement du détecteur à la

surface totale de celui-ci. On obtient ainsi des facteurs de remplissage de l'ordre de 50 %.

L'optimisation de la fonction d'absorption consiste donc essentiellement à maximiser ces 5 paramètres Fr et Ar.

- une fonction de thermomètre :

Le thermomètre est un élément dont l'une des caractéristiques physiques est sensible à la température. Ce peut être la résistivité électrique du 10 matériau dans le cas des bolomètres résistifs, la conductivité de dispositifs à semi-conducteurs, la polarisation résiduelle dans le cas d'un détecteur pyroélectrique, la constante diélectrique dans le cas d'un détecteur ferroélectrique, etc... Le facteur de 15 qualité essentiel qui caractérise la fonction de thermomètre est la variation relative de la grandeur physique observée avec la température. Pour un bolomètre résistif de résistance R ce facteur de qualité s'exprime par $dR/R.dT$, autrement noté TCR. 20 L'optimisation du thermomètre consiste à maximiser ce paramètre.

- une fonction d'isolation thermique :

Le thermomètre est isolé thermiquement de son environnement, par exemple en disposant le thermomètre 25 sur une membrane suspendue au-dessus d'un substrat, selon une architecture appelée « micro-pont », qui est isolée thermiquement d'une part en intégrant le détecteur dans un environnement sous pression de gaz réduite et d'autre part, en intercalant un dispositif 30 spécifique d'isolation thermique entre le micro-pont supportant le thermomètre et le circuit aval de traitement du signal. Les paramètres thermiques caractéristiques sont d'une part l'impédance thermique R_{th} qu'il faut maximiser afin d'améliorer la 35 sensibilité du détecteur et d'autre part, la capacité

calorifique C_{th} qui traduit l'inertie thermique du thermomètre qu'il faut minimiser afin de réduire le temps de réponse du détecteur à une variation du flux incident. Le temps de réponse qui est proportionnel au 5 produit $R_{th} \times C_{th}$ est typiquement de quelques millisecondes à quelques dizaines de millisecondes. Afin de réaliser un détecteur sensible et rapide à la fois, on cherche à maximiser l'efficacité de l'isolation thermique et à réduire au maximum le volume 10 du thermomètre. Cette optimisation implique la réalisation de structures en couches minces.

- une fonction de traitement du signal :

La fonction de traitement du signal consiste à traduire le signal électrique délivré par le 15 thermomètre en un signal vidéo qui est exploitable par une caméra. Cette fonction est réalisée :

• Soit par hybridation du circuit de détection sur le circuit de traitement : cette première solution, qui nécessite de traiter individuellement chaque 20 composant, est incompatible avec un procédé où les opérations technologiques de fabrication sont réalisées simultanément sur un grand nombre de composants assemblés à plat sur un substrat. Cette première solution pose donc le problème d'un coût de fabrication 25 élevé.

• Soit par assemblage du détecteur sur un micro-pont suspendu au-dessus d'un circuit de traitement préexistant. Le composant réalisé est alors dit « monolithique ». Cette deuxième solution qui 30 permet de s'affranchir du problème du coût de fabrication impose des contraintes sévères sur les procédés technologiques qui réalisent la structure de détection : en particulier le budget thermique doit être limité afin de ne pas dégrader les performances 35 électriques du circuit de traitement.

Outre ces différentes fonctions, il faut de plus :

• D'une part réaliser le maintien mécanique entre le détecteur et le circuit de traitement.

• D'autre part assurer la transmission du signal électrique issu du thermomètre vers le circuit de traitement.

Les figures 2 et 3 représentent schématiquement l'implantation des différentes fonctions nécessaires à la détection. La figure 2 fait référence à une architecture où le détecteur est assemblé au-dessus du circuit de traitement, alors que la figure 3 représente une configuration où ces deux éléments sont juxtaposés.

Sur ces deux figures sont représentées :

- une zone 10 qui constitue le thermomètre et correspond à la zone active du détecteur qui collecte effectivement les photons incidents ;

- des zones 11 qui constituent les dispositifs de maintien mécanique et d'interconnexion électrique entre le détecteur et le circuit de traitement ;

- les zones 12 qui constituent les dispositifs d'isolation thermique du détecteur ;

- une zone 13 qui représente le circuit de traitement du signal.

Sur la figure 2, la zone 13 n'est pas représentée car elle se situe sous le détecteur.

Les dispositifs 11, 12 et 13 ne participent pas à la détection ; pour maximiser le facteur de remplissage on cherche donc à limiter la surface nécessaire à leur réalisation, en :

- limitant leur nombre à un strict minimum, par exemple à deux ;

- limitant leur dimension, en réduisant la longueur des dispositifs d'isolation thermique, et donc leur section et leur épaisseur afin de conserver une isolation thermique suffisante.

5 - privilégiant l'architecture où le détecteur est assemblé sur le circuit de traitement selon une architecture monolithique.

La demande de brevet Européen EP-0 354 369 décrit, ainsi, un réseau détecteur infrarouge 10 monolithique non refroidi de bolomètres fabriqués sur un substrat en silicium. Les bolomètres comprennent une pile d'oxyde de silicium, de TiN (nitrure de titane), a-Si:H (silicium amorphe hydrogéné), TiN, d'oxyde de silicium. Le nitrure de titane forme l'absorbeur 15 infrarouge et les contacts de résistance, et le silicium amorphe la résistance avec un coefficient en température élevé de résistivité. La résistance est suspendue au-dessus du substrat en silicium par des interconnexions métalliques et le circuit de traitement 20 associé est formé dans le substrat en silicium au-dessous de la résistance.

Pour minimiser les déformations mécaniques des structures fines mises en oeuvre une première solution consiste à compenser les contraintes qui se développent 25 dans une couche mince par la disposition d'une couche supplémentaire en contact avec cette couche.

Une seconde solution consiste à réduire l'amplitude des contraintes intrinsèques des matériaux utilisés en ayant recours à des traitements thermiques 30 à températures élevées afin de relaxer les contraintes. Mais cette solution conduit à contraindre thermiquement le circuit électronique de traitement disposé sous le détecteur et à dégrader la fonctionnalité dudit circuit.

On va, à présent, considérer plusieurs exemples de réalisation selon l'art antérieur.

La figure 4 représente une vue en perspective d'un détecteur unitaire caractérisé par des dispositifs 5 d'isolation thermique 12 de longueur intermédiaire.

Les structures les plus souvent réalisées, illustrées sur les figures 5, 6 et 7, représentent une vue en plan de trois détecteurs voisins 16, 17 et 18 faisant partie d'une structure généralement plus 10 complexe, barrette linéaire ou matriçage à deux dimensions de détecteurs.

Dans la réalisation illustrée sur la figure 5, l'isolation thermique est maximisée grâce à des dispositifs d'isolation thermique 12 très longs 15 associés à des dispositifs de maintien mécanique et d'interconnexion électrique 11. Cette réalisation présente les inconvénients suivants :

- une zone active 10 réduite du fait de l'encombrement des dispositifs d'isolation, d'où un 20 facteur de remplissage faible ;

- une tendance au fléchissement de la partie 12 du fait de sa longueur, ce qui nécessite une membrane plus épaisse pour assurer la rigidité mécanique.

Dans la réalisation illustrée sur la figure 6, 25 le facteur de remplissage est maximisé en limitant la surface consacrée aux dispositifs d'isolation thermique 12 ; les déformations mécaniques sont limitées et une structure fine peut être utilisée. Mais cette réalisation présente une isolation thermique réduite et 30 par voie de conséquence une sensibilité de détection limitée.

Dans la réalisation illustrée sur la figure 7, 35 quatre liaisons physiques sont introduites entre le détecteur et le circuit de traitement, lesdites liaisons étant constituées de dispositifs d'isolation

thermique 12 associés à des dispositifs de maintien mécanique et d'interconnexion électrique 11. Cette réalisation permet d'obtenir une bonne stabilité mécanique de la structure et des détecteurs en couches 5 minces. Mais cette réalisation présente les inconvénients suivants :

- une zone active 10 réduite du fait du nombre et de l'encombrement des dispositifs d'isolation 12 et des dispositifs de maintien mécanique et 10 d'interconnexion électrique 11 ; le facteur de remplissage de ce type de détecteur est donc faible ;
- une isolation thermique plus faible car les fuites thermiques peuvent se répartir dans huit branches au lieu de deux, d'où une perte de sensibilité 15 d'un facteur 4.

L'invention a pour objectif de proposer un dispositif de détection thermique de rayonnements électromagnétiques comprenant des détecteurs thermiques 20 à micro-pont utilisant des couches actives suspendues les plus minces et les plus planes possible.

Exposé de l'invention

La présente invention concerne un dispositif de détection thermique de rayonnements électromagnétiques comportant au moins deux détecteurs à micro-ponts présentant des dispositifs de maintien mécanique avec un circuit de traitement du signal fourni par les détecteurs, caractérisé en ce que les couches 30 suspendues des micro-ponts de deux détecteurs voisins sont reliées entre elles par des connexions mécaniques supplémentaires, distinctes des dispositifs de maintien mécanique.

Avantageusement chaque connexion mécanique est un prolongement de l'une au moins des couches suspendues des micro-ponts.

5 Avantageusement chaque connexion mécanique comprend un matériau à faible conductibilité calorifique.

10 Avantageusement la (ou les) connexion(s) mécanique(s) est (sont) dans l'alignement de deux dispositifs de maintien mécanique, appartenant chacun à l'un de deux détecteurs voisins.

15 Avantageusement le dispositif de l'invention peut être relié à un ou plusieurs dispositifs voisins en formant une configuration répétitive dudit détecteur selon une architecture linéaire ou matricielle adaptée à la réalisation d'images de sources d'ondes électromagnétiques.

20 L'invention concerne plus particulièrement le domaine des détecteurs infrarouges basés sur le principe d'une détection thermique par opposition à la détection quantique, et fonctionnant avantageusement à température ambiante.

25 L'invention concerne également un procédé de fabrication d'un tel dispositif en partant d'un circuit de traitement faisant apparaître en surface des plots métalliques de liaison, passivés par une couche isolante dans laquelle des ouvertures sont aménagées au niveau des plots. Ce procédé comprend les étapes suivantes :

30 - on réalise un réflecteur en surface du circuit de traitement par dépôt d'une couche métallique et définition par photolithographie ;

- on réalise une cavité optique par dépôt et recuit d'une couche sacrificielle qui est enlevée ensuite ;

- on dépose au moins deux couches constituant le micro-pont, à savoir

- une couche de matériau sensible à la température,
- 5 • une couche conductrice constituant les électrodes du détecteur ;

- on réalise les dispositifs de maintien mécanique et d'interconnexion électrique

- en réalisant une gravure au droit des plots de liaison, de la couche sacrificielle, de la couche de matériau sensible à la température et de la couche conductrice,
- 10 • en déposant et en gravant au moins une couche métallique qui permet d'assurer la continuité électrique et mécanique entre les plots de liaison et les électrodes du micro-pont ;
- 15 • en définir les électrodes du détecteur par gravure de la couche conductrice ;

- on grave simultanément la couche de matériau sensible à la température, la couche conductrice et les couches optionnelles nécessaires à la réalisation du micro-pont, en utilisant un masque pour épargner une 20 zone située entre les détecteurs.

Avantageusement on peut avoir les caractéristiques suivantes. La couche de matériau sensible à la température est une couche de silicium amorphe. La couche conductrice constituant les 25 électrodes du détecteur est une couche de nitrure de titane. La couche métallique, qui permet d'assurer la continuité électrique entre les plots électriques et les électrodes du micro-pont est une couche d'aluminium. La couche métallique, constituant les 30 électrodes du détecteur est enlevée, dans les zones 35 électrodes du détecteur est enlevée, dans les zones

occupées par les connexions mécaniques. Après l'étape de définition des électrodes du détecteur par gravure de la couche conductrice, on peut déposer une dernière couche, qui peut être une couche d'oxyde de silicium, 5 de nitrure de silicium, ou de silicium amorphe.

Dans une première variante de réalisation, on amincit les dispositifs de connexion grâce à une gravure partielle de ces derniers. Avantageusement on peut éliminer la couche conductrice et la couche 10 optionnelle au niveau des connexions.

Dans une seconde variante de réalisation on rapporte sur des micro-ponts complètement isolés les uns des autres, un élément de connexion réalisé dans un matériau autre que ceux déjà présents dans le micro- 15 pont et présentant une faible conductibilité calorifique : par exemple du nitrure de silicium ou un matériau polymère.

L'invention permet d'obtenir les résultats 20 avantageux suivants :

- L'efficacité de l'absorption de l'onde incidente est optimisée, grâce à une meilleure conformation géométrique de la cavité optique qui est une cavité résonante quart d'onde.

25 • La réalisation de structures de très faible épaisseur, typiquement 100 nanomètres, voire moins est rendue possible, et non plus de l'ordre de 500 nanomètres, comme dans les dispositifs de l'art antérieur. La mise en oeuvre d'un micro-pont en couches 30 minces permet aussi de réduire l'inertie thermique du détecteur, et par voie de conséquence conduit à la réalisation de détecteurs plus rapides vis-à-vis des modulations du flux incident.

35 • En favorisant la zone active qui participe effectivement à la collecte des photons incidents, on

augmente le facteur de remplissage. La sensibilité du détecteur est donc augmentée. Typiquement l'invention permet d'obtenir un facteur de remplissage de l'ordre de 80 %, ce qui est très supérieur au facteur de remplissage de d'ordre de 50 % de l'art antérieur.

• Les déformations mécaniques induites par les contraintes intrinsèques des couches constituant le micro-pont sont compensées par les connexions mécaniques. Les composants réalisés ne nécessitent donc pas de traitements thermiques de relaxation des contraintes. Le circuit de traitement du signal peut ainsi être avantageusement intégré au circuit de détection selon une structure monolithique, ce qui est préférable à une structure hybride, en terme de performances et de coûts.

Brève description des dessins

La figure 1 illustre le schéma de principe d'un détecteur thermique de rayonnement électromagnétique classique.

Les figures 2 et 3 représentent schématiquement l'implantation des différentes fonctions nécessaires à la détection.

Les figures 4, 5, 6 et 7 illustrent plusieurs structures classiques de détecteur.

La figure 8 illustre un premier mode de réalisation du dispositif de détection selon l'invention.

La figure 9 illustre un second mode de réalisation du dispositif de détection selon l'invention.

La figure 10 représente le gabarit du filtre adapté au traitement d'un signal issu d'un détecteur central présentant deux éléments de connexion vers les détecteurs voisins.

Les figures 11A et 11B illustrent deux vues en coupe d'une structure réalisée selon un mode préféré de l'invention dans le domaine de la détection infrarouge.

La figure 12 illustre le dessin d'un masque qui 5 réalise la découpe d'un micro-pont selon l'invention.

Exposé détaillé de modes de réalisation

Dans la suite de la description les éléments analogues à ceux des dispositifs de l'art antérieur 10 décrits ci-dessus conservent les mêmes références.

La présente invention concerne un dispositif de détection thermique de rayonnements électromagnétiques comportant au moins deux détecteurs à micro-ponts, dans lequel les couches < suspendues > des micro-ponts sont 15 reliées entre elles par une connexion mécanique. Ces couches suspendues sont les couches du micro-pont qui sont isolées physiquement du substrat et maintenues au-dessus du substrat par des dispositifs de maintien mécanique.

20 Ce dispositif, représenté sur la figure 8, comprend les éléments suivants :

- deux dispositifs de maintien mécanique et d'interconnexion électrique 11 par détecteur ;
- deux dispositifs d'isolation thermique 12 par 25 détecteur ;
- une zone active sensible au rayonnement 10 par détecteur ;
- deux connexions mécaniques 15, 15' qui relient mécaniquement le détecteur central 16 aux 30 détecteurs voisins 17 et 18, et qui empêche l'affaiblissement des zones du micro-pont les plus éloignées des dispositifs de maintien mécanique 11.

Chaque connexion mécanique 15, 15' peut être un prolongement de l'une au moins des couches suspendues

des micro-ponts. Elle peut être constituée par un matériau à faible conductibilité calorifique.

Le dispositif de l'invention présente une stabilité mécanique renforcée par des dispositifs 5 spécifiques de maintien, qui assurent une continuité mécanique entre chaque détecteur et ses plus proches voisins. La réalisation d'une configuration répétitive du détecteur de l'invention selon une architecture linéaire ou matricielle conduit à un assemblage de 10 détecteurs qu'on qualifiera de connexes, dont la tenue mécanique est améliorée.

L'intermodulation thermique IMT qui se traduit par une intermodulation électrique entre détecteurs 15 voisins est parfaitement définie par les dimensions géométriques respectives des dispositifs d'isolation thermique 12 et des connexions mécaniques 15 et 15' et de ce fait, peut être corrigée. Au premier ordre, on a les relations suivantes :

$$20 \quad \text{IMT} = \frac{dT}{dT_v} = \frac{R_{th}}{(R_{th} + 2 \cdot R_{cx})}$$

$$R_{th} = \frac{L_1}{(\lambda_1 \cdot W_1 \cdot E_1)}$$

$$R_{cx} = \frac{L_2}{(\lambda_2 \cdot W_2 \cdot E_2)}$$

avec :

- dT l'échauffement d'un détecteur, induit via 25 les connexions mécaniques, par l'échauffement dT_v du détecteur voisin recevant le flux infrarouge ;
- R_{th} l'impédance thermique des dispositifs d'isolation thermique 12 ;
- R_{cx} l'impédance thermique des connexions 30 mécaniques 15 et 15' ;
- λ_1, L_1, W_1, E_1 étant respectivement la conductibilité calorifique, la longueur, la largeur et l'épaisseur des dispositifs d'isolation thermique 12 et λ_2, L_2, W_2, E_2 représentant les mêmes paramètres relatifs 35 aux connexions mécaniques 15, 15'.

Dans ce cas particulier où les dispositifs 12, 15 et 15' présentent la même section et une conductibilité calorifique identique, l'intermodulation IMT entre détecteurs s'exprime par :

5
$$\text{IMT} = L_1 / (L_1 + 2 \cdot L_2)$$

L'intermodulation entre détecteurs peut donc être limitée et ajustée en fonction de l'application visée, grâce à un dessin idoine des dispositifs 12, 15 et 15'. Typiquement des valeurs de l'ordre de 20 %, qui 10 permettent de réaliser une rétine infrarouge de bonne qualité, peuvent être obtenues pour des connexions 15, 15' présentant une longueur double des bras d'isolation thermique 12, comme illustré sur la figure 9.

On peut également s'affranchir totalement de 15 l'intermodulation introduite par les connexions en procédant à un traitement mathématique adapté du signal issu des détecteurs, en déconvoluant (filtrage inverse) le signal brut entaché d'intermodulation par un filtre dont le gabarit est défini par le taux 20 d'intermodulation. La figure 10 représente ainsi le gabarit d'un filtre adapté au traitement d'un signal issu d'un détecteur central 16 présentant deux éléments de connexions vers les détecteurs voisins 17 et 18 et caractérisé par un taux d'intermodulation de 10 %.

25

On va à présent décrire plusieurs modes de réalisation du dispositif de l'invention.

Les figures 11A et 11B montrent deux vues en coupe d'une structure réalisée selon un mode préféré de 30 l'invention, en représentant deux détecteurs voisins 16 et 17. La première coupe (figure 11A) est réalisée en dehors des dispositifs de connexions 15 et 15', alors que la seconde (figure 11B) traverse ceux-ci.

Le procédé de fabrication d'un tel dispositif 35 part d'un circuit de traitement 19 déjà achevé, obtenu

suivant les techniques connues par exemple de la micro-électronique sur silicium, faisant apparaître en surface des plots métalliques 20 de liaison qui permettent de réaliser les connexions électriques entre 5 les détecteurs et les entrées du circuit de traitement. Ces plots de liaison 20 sont ordinairement passivés par une couche isolante 21 dans laquelle des ouvertures ont été aménagées au niveau des plots.

Une couche métallique 22, par exemple en 10 aluminium, est avantageusement déposée et définie par photolithographie afin de réaliser un réflecteur infrarouge en surface du circuit de traitement 19. Le rôle de ce réflecteur est d'optimiser l'absorption de l'onde infrarouge en améliorant l'efficacité de la 15 cavité résonante quart d'onde constituée par le réflecteur 22, le micro-pont 29 et l'espace entre ces deux éléments.

Une couche sacrificielle 23, composée par exemple de polyimide, est ensuite étendue et 20 éventuellement recuite. Cette couche sur laquelle est assemblé le micro-pont et qui est enlevée in fine, permet de réaliser ladite cavité. L'épaisseur de cette couche est généralement de 2,5 micromètres, ce qui permet de réaliser un détecteur sensible dans une gamme 25 de longueur d'onde de l'ordre de 10 micromètres.

Les couches constituant le micro-pont, qui sont ensuite déposées sur la couche sacrificielle 23, sont au moins au nombre de deux :

- une couche 24 de matériau sensible à la 30 température qui peut être du silicium amorphe déposé selon un procédé classique ;

- une couche conductrice 25 constituant les électrodes du détecteur, qui peut être du nitrure de titane déposé par pulvérisation réactive.

Les dispositifs de maintien mécanique et d'interconnexion électrique dont la réalisation va être décrite ci-après, sont ceux d'un micro-pont dans le domaine de l'infrarouge. Les étapes de leur obtention 5 leur sont spécifiques, indépendantes des étapes précédentes décrites et peuvent être remplacées par les étapes d'obtention d'autres dispositifs de maintien et d'interconnexion.

Ces dispositifs de maintien mécanique et 10 d'interconnexion électrique sont ainsi obtenus en réalisant :

- une gravure, selon des procédés de photolithographie, des couches 23, 24, 25 au droit des plots de liaison 20 ;

15 - puis, le dépôt de une ou plusieurs couches métalliques 26 qui permettent d'assurer la continuité électrique et mécanique entre les plots de liaison et les électrodes du micro-pont. Cette couche métallique est constituée, par exemple, d'aluminium. Cette couche 20 26 est définie et gravée selon les procédés classiques, de façon à limiter l'encombrement de ces dispositifs d'interconnexion à la seule surface nécessaire à une bonne reprise de contact avec l'électrode 25 du détecteur.

25 On définit alors les électrodes du dispositif de l'invention par gravure de la couche métallique 25 selon une configuration adaptée aux caractéristiques électriques que l'on souhaite donner au détecteur. Cette couche 25 est avantageusement enlevée des zones 30 qui seront ultérieurement occupées par les organes de connexion, de manière à éviter les courts-circuits électriques entre détecteurs et à améliorer l'impédance thermique des connexions.

On peut également déposer sur le micro-pont 29 35 une dernière couche 28 qui permet d'obtenir une

structure symétrique moins sensible aux contraintes internes qui se développent dans les couches, en compensant les phénomènes de type « bilame ». Cette couche 28 peut être soit un matériau électriquement 5 actif, éventuellement de même nature que le matériau sensible à la température 24, soit un matériau électriquement neutre qui peut être un matériau à faible conductibilité calorifique car il peut augmenter les fuites thermiques du micro-pont. On utilise donc de 10 manière préférentielle de l'oxyde de silicium, du nitrule de silicium ou encore du silicium amorphe.

Un dernier niveau photolithographique permet de définir le périmètre des détecteurs par gravure simultanée des couches 24, 25, 28, ce qui permet :

15 - d'isoler les détecteurs entre eux ;
- de définir les dispositifs d'isolation thermique 12 taillés dans le micro-pont 29 proprement dit, de façon à réaliser entre le dispositif de maintien mécanique et d'interconnexion électrique d'une 20 part et le détecteur d'autre part, un organe de section réduite, de longueur importante et de bonne tenue mécanique.

Les connexions entre détecteurs peuvent aussi être réalisées au cours de cette dernière étape. En 25 utilisant un masque au dessin adéquat, la gravure des couches 24, 25, 28 épargne une zone particulière, d'étendue limitée et située entre les détecteurs, la matière épargnée constituant les dispositifs de connexion. La zone épargnée présente une section 30 faible, typiquement de 0,5 à 3 micromètres de large pour une épaisseur égale à l'épaisseur du micro-pont. Le rapport géométrique de la connexion au périmètre total du détecteur est alors très limité, ce qui permet de réaliser des détecteurs présentant une faible 35 intermodulation thermique.

On va à présent considérer successivement plusieurs variantes du dispositif de l'invention ayant pour but de limiter l'intermodulation thermique entre 5 détecteurs, tout en assurant une tenue mécanique satisfaisante.

Une première variante de l'invention consiste à amincir les dispositifs de connexion grâce à une gravure partielle de ces derniers. On peut soit graver 10 totalement une des couches des éléments de connexion, soit amincir sensiblement l'une de ses composantes par le contrôle du temps de gravure. A titre d'exemple la couche métallique 25 et la couche optionnelle 28 peuvent être éliminées au niveau des connexions, sans 15 pour autant limiter la tenue mécanique de l'ensemble. Ce procédé de gravure locale fait appel à l'utilisation d'un masque particulier et aux techniques de photolithographie usuelles.

Une seconde variante consiste à rapporter sur 20 des micro-ponts complètement isolés les uns des autres, un élément de connexion réalisé dans un matériau éventuellement autre que ceux déjà présents dans le micro-pont et choisi pour ses caractéristiques thermiques favorables, par exemple le nitrure de 25 silicium ou des matériaux polymères qui présentent une faible conductibilité calorifique. Les polymères du type PVDF sont particulièrement favorables car ils présentent une conductibilité calorifique inférieure d'un ordre de grandeur à la conductibilité calorifique 30 de l'oxyde de silicium. Les techniques usuelles de dépôt, en particulier les dépôts PECVD, LPCVD, pulvérisation cathodique, épandage de solution contenant un précurseur liquide, etc... sont utilisables.

l'invention peut également s'appliquer à des dispositifs de connexion de forme géométrique autre que rectangulaire. Un dessin qui maximise la longueur est favorable puisqu'il limite l'intermodulation entre 5 détecteurs. A titre d'exemple, la figure 12 montre le dessin d'un masque qui réalise la découpe du micro-pont selon le concept de l'invention et qui maximise la longueur des connexions.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de détection thermique de rayonnements électromagnétiques comportant au moins 5 deux détecteurs à micro-ponts présentant des dispositifs de maintien mécanique avec un circuit de traitement du signal fourni par les détecteurs, caractérisé en ce que les couches suspendues des micro-ponts de deux détecteurs voisins (16, 17, 18) sont 10 reliées entre elles par des connexions mécaniques supplémentaires (15, 15'), distinctes des dispositifs de maintien mécanique.

2. Dispositif selon la revendication 1, dans lequel chaque connexion mécanique (15, 15') est un 15 prolongement de l'une au moins des couches suspendues des micro-ponts.

3. Dispositif selon la revendication 1, dans lequel chaque connexion mécanique (15, 15') comprend un matériau à faible conductibilité calorifique.

20 4. Dispositif selon la revendication 1, dans lequel la (ou les) connexion(s) mécanique(s) (15, 15') est (sont) dans l'alignement de deux dispositifs de maintien mécanique (11), appartenant chacun à l'un de deux détecteurs voisins.

25 5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel ledit dispositif forme une configuration répétitive de détecteurs selon une architecture linéaire ou matricielle.

30 6. Procédé de fabrication d'un dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que en partant d'un circuit de traitement (19) faisant apparaître en surface des plots métalliques de liaison (20), il comprend les étapes 35 suivantes :

- on réalise un réflecteur (22) en surface du circuit de traitement par dépôt d'une couche métallique et définition par photolithographie ;
- on réalise une cavité optique par dépôt d'une 5 couche sacrificielle (23), qui est enlevée ensuite ;
- on dépose au moins deux couches constituant le micro-pont, à savoir
 - une couche de matériau sensible à la température (24),
 - une couche conductrice (25) constituant les électrodes du détecteur ;
- on réalise les dispositifs de maintien mécanique et d'interconnexion électrique
 - en réalisant une gravure au droit des plots de liaison, de la couche sacrificielle (23), de la couche de matériau sensible à la température (24) et de la couche conductrice (25),
 - en déposant et en gravant au moins une couche métallique (26) qui permet d'assurer la continuité électrique et mécanique entre les plots de liaison (20) et les électrodes du micro-pont (25) ;
- on définit les électrodes du détecteur par 25 gravure de la couche conductrice (25) ;
- on grave simultanément la couche de matériau sensible à la température (24), la couche conductrice (25) et des couches optionnelles (28), en utilisant un masque pour épargner une zone située entre les 30 détecteurs.

7. Procédé selon la revendication 6, dans lequel la couche de matériau sensible à la température (24) est une couche de silicium amorphe.

8. Procédé selon la revendication 6, dans 35 lequel la couche conductrice (25) constituant les

électrodes du détecteur est une couche de nitrure de titane.

9. Procédé selon la revendication 6, dans lequel on dépose une couche d'aluminium (26) qui permet 5 d'assurer la continuité électrique entre les plots électriques (20) et les électrodes du micro-pont (25).

10. Procédé selon la revendication 6, dans lequel on enlève la couche métallique (25), constituant les électrodes du détecteur, dans les zones occupées 10 par les connexions mécaniques (15, 15').

11. Procédé selon la revendication 6, dans lequel, après l'étape de définition des électrodes du détecteur par gravure de la couche conductrice (25), on dépose une dernière couche (28).

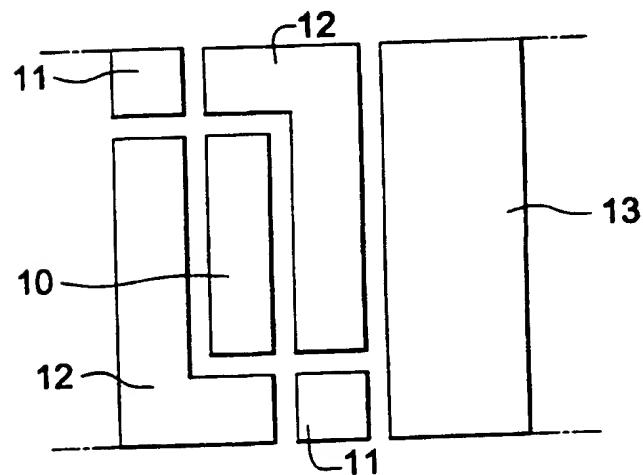
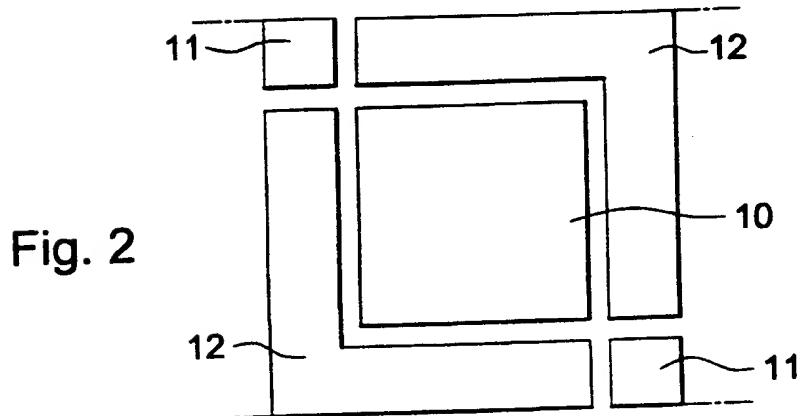
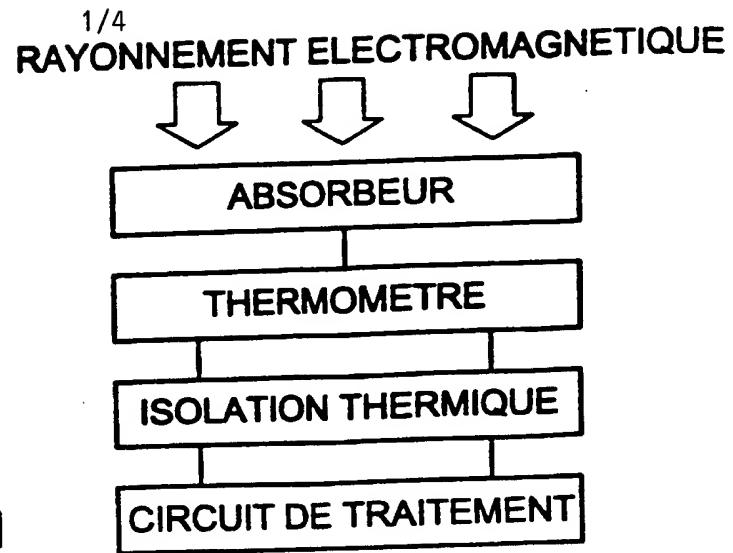
15 12. Procédé selon la revendication 11, dans lequel cette dernière couche (28) est une couche d'oxyde de silicium, de nitrure de silicium, ou de silicium amorphe.

20 13. Procédé selon la revendication 6, dans lequel on amincit les connexions mécaniques (15, 15') grâce à une gravure partielle de ces dernières.

14. Procédé selon la revendication 13, dans lequel on élimine la couche conductrice (25) et la dernière couche (28) au niveau des connexions.

25 15. Procédé selon la revendication 6, dans lequel on rapporte, sur des micro-ponts complètement isolés les uns des autres, un élément de connexion réalisé en un matériau qui présente une faible conductibilité calorifique.

30 16. Procédé selon la revendication 15, dans lequel le matériau à faible conductibilité calorifique est du nitrure de silicium ou un matériau polymère.



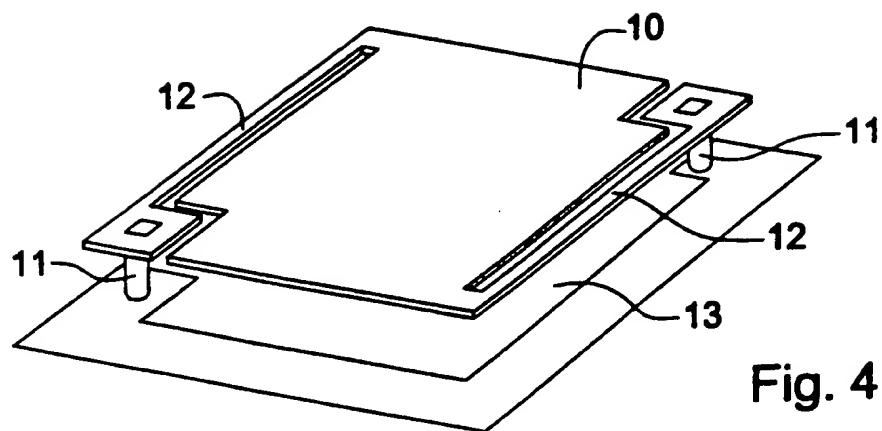


Fig. 4

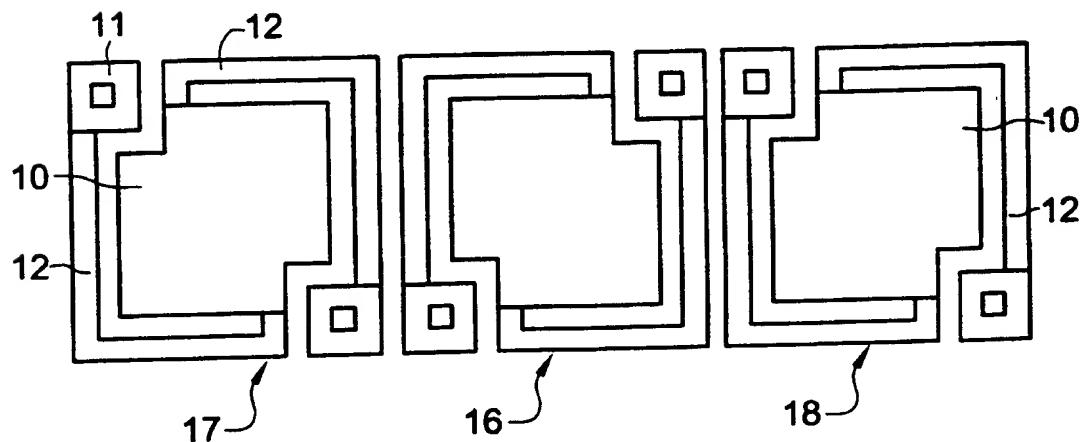


Fig. 5

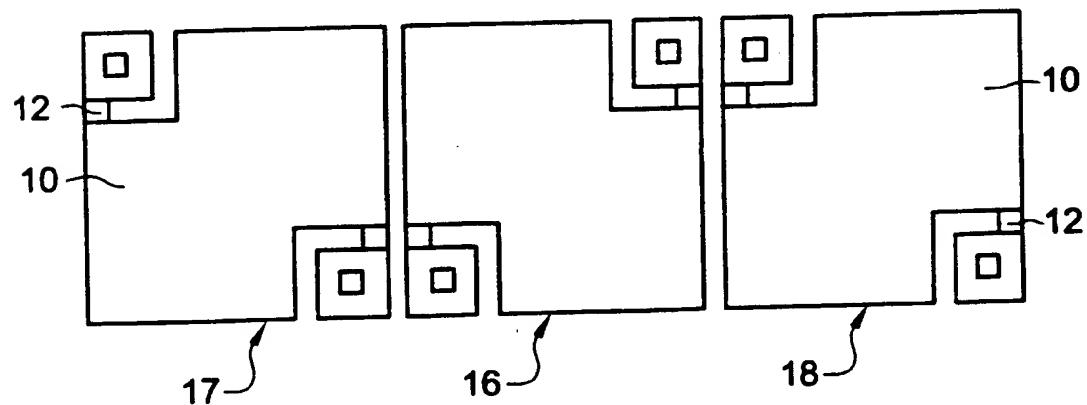
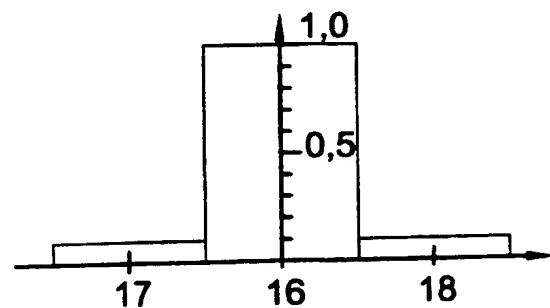
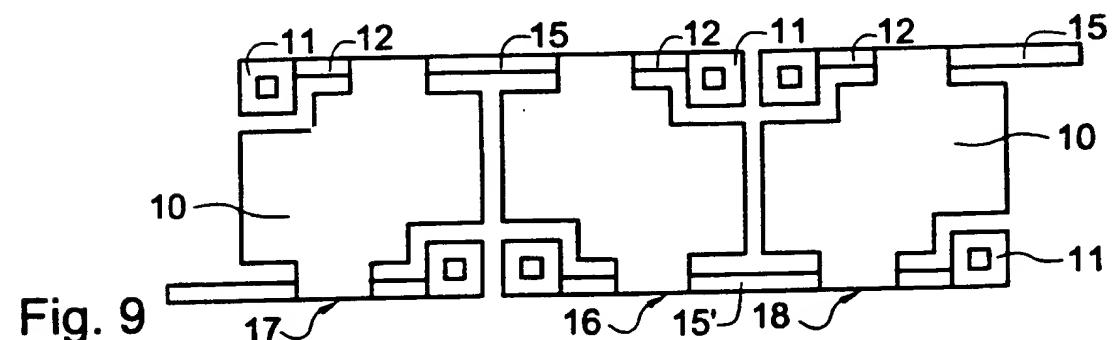
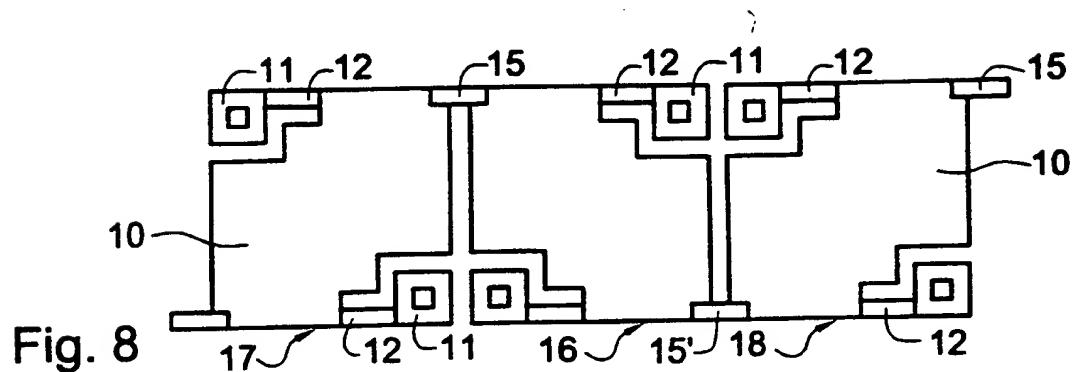
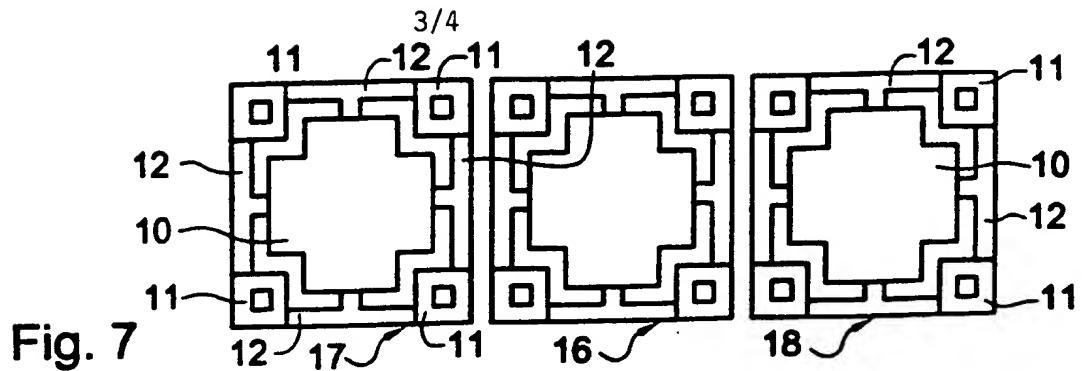


Fig. 6



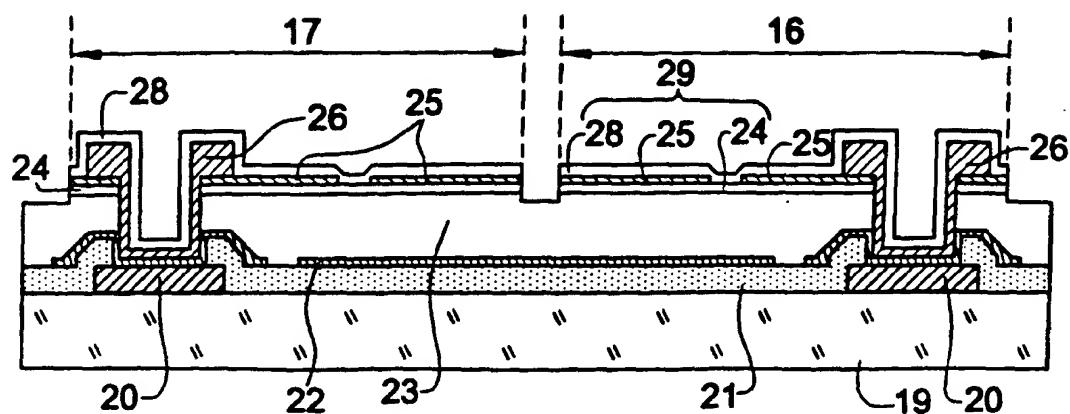


Fig. 11A

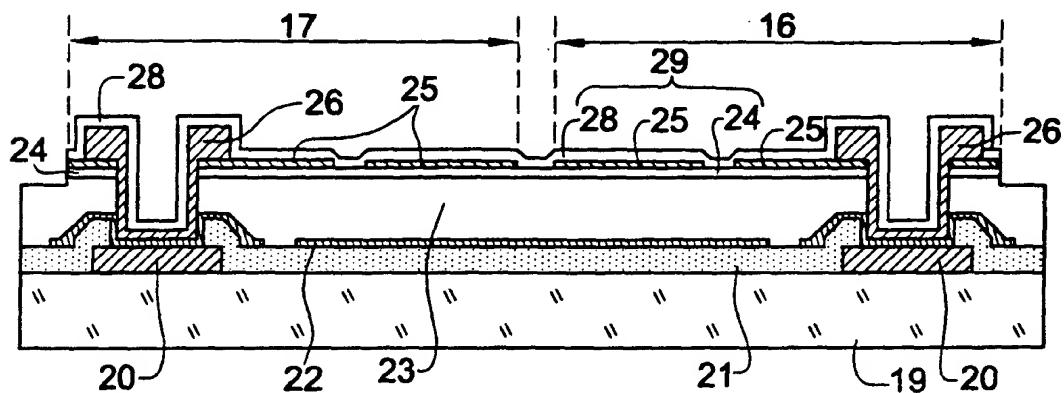


Fig. 11B

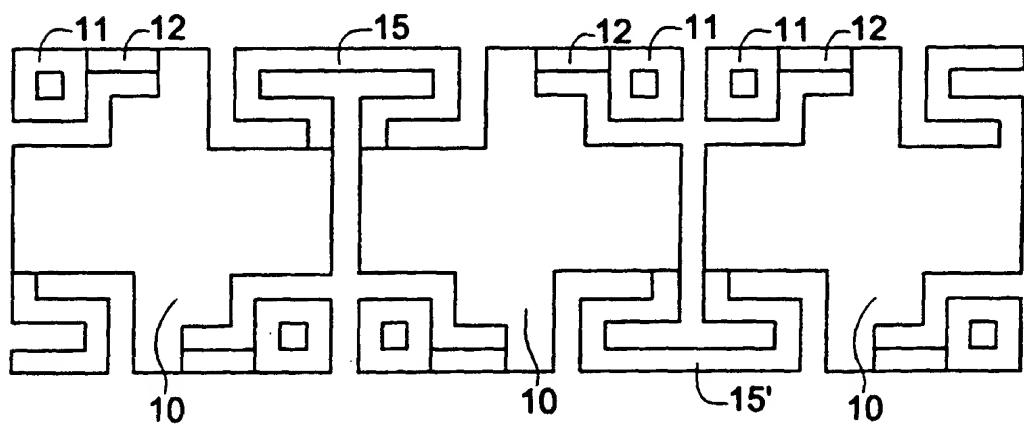


Fig. 12

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Dem. Internationale No
PCT/FR 00/00120

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 7 H01L27/146 G01J5/20

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
CIB 7 H01L G01J

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisée)

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1997, no. 02, 28 février 1997 (1997-02-28) -& JP 08 261832 A (FUJITSU LTD), 11 octobre 1996 (1996-10-11) abrégé; figures 1,5	1,2,5
Y	EP 0 354 369 A (TEXAS INSTRUMENTS INC) 14 février 1990 (1990-02-14) cité dans la demande	1-5
A	page 7, ligne 39 -page 8, ligne 33; figures 4,8	6-16
Y	GB 2 200 246 A (PLESSEY CO PLC) 27 juillet 1988 (1988-07-27) page 12, ligne 8 -page 13, ligne 8; figure 1	1-5
		-/-

Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

- "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- "&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

13 avril 2000

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

02/05/2000

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Acco, S

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Dom. Internationale No

PCT/FR 00/00120

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	EP 0 828 145 A (COMMISSARIAT ENERGIE ATOMIQUE) 11 mars 1998 (1998-03-11) colonne 22, ligne 36 - ligne 58; figures 14-16	1-6,9,15

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Document internationale No

PCT/FR 00/00120

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
JP 08261832 A	11-10-1996	AUCUN	
EP 0354369 A	14-02-1990	DE 68923589 D DE 68923589 T JP 2196929 A JP 2834202 B KR 135119 B US 5021663 A	31-08-1995 18-01-1996 03-08-1990 09-12-1998 20-04-1998 04-06-1991
GB 2200246 A	27-07-1988	BE 102 T DE 3644882 A FR 2624603 A FR 2620531 A IT 1235675 B NL 8615006 T SE 466571 B SE 8702531 A	10-08-1988 17-11-1988 16-06-1989 17-03-1989 21-09-1992 01-08-1988 02-03-1992 05-05-1988
EP 0828145 A	11-03-1998	FR 2752299 A JP 10090054 A US 5912464 A	13-02-1998 10-04-1998 15-06-1999



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern. Appl. No.

PCT/FR 00/00120

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H01L27/146 G01J5/20

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H01L G01J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1997, no. 02, 28 February 1997 (1997-02-28) -& JP 08 261832 A (FUJITSU LTD), 11 October 1996 (1996-10-11) abstract; figures 1,5 ---	1,2,5
Y	EP 0 354 369 A (TEXAS INSTRUMENTS INC) 14 February 1990 (1990-02-14) cited in the application page 7, line 39 -page 8, line 33; figures 4,8 ---	1-5
A	page 7, line 39 -page 8, line 33; figures 4,8 ---	6-16
Y	GB 2 200 246 A (PLESSEY CO PLC) 27 July 1988 (1988-07-27) page 12, line 8 -page 13, line 8; figure 1 ---	1-5
		-/-



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of actual completion of the international search

13 April 2000

Date of mailing of the international search report

02/05/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patenttaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Acco, S

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 00/00120

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 828 145 A (COMMISSARIAT ENERGIE ATOMIQUE) 11 March 1998 (1998-03-11) column 22, line 36 - line 58; figures 14-16 -----	1-6, 9, 15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Intern. Appl. Application No

PCT/FR 00/00120

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
JP 08261832	A 11-10-1996	NONE		
EP 0354369	A 14-02-1990	DE 68923589 D		31-08-1995
		DE 68923589 T		18-01-1996
		JP 2196929 A		03-08-1990
		JP 2834202 B		09-12-1998
		KR 135119 B		20-04-1998
		US 5021663 A		04-06-1991
GB 2200246	A 27-07-1988	BE 102 T		10-08-1988
		DE 3644882 A		17-11-1988
		FR 2624603 A		16-06-1989
		FR 2620531 A		17-03-1989
		IT 1235675 B		21-09-1992
		NL 8615006 T		01-08-1988
		SE 466571 B		02-03-1992
		SE 8702531 A		05-05-1988
EP 0828145	A 11-03-1998	FR 2752299 A		13-02-1998
		JP 10090054 A		10-04-1998
		US 5912464 A		15-06-1999

TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

PCT

NOTIFICATION D'ELECTION
(règle 61.2 du PCT)

Expéditeur: le BUREAU INTERNATIONAL

Destinataire:

Assistant Commissioner for Patents
 United States Patent and Trademark
 Office
 Box PCT
 Washington, D.C.20231
 ETATS-UNIS D'AMERIQUE

en sa qualité d'office élu

Date d'expédition (jour/mois/année) 23 août 2000 (23.08.00)
Demande internationale no PCT/FR00/00120
Date du dépôt international (jour/mois/année) 20 janvier 2000 (20.01.00)

Référence du dossier du déposant ou du mandataire
B 13180.3 DB

Date de priorité (jour/mois/année)
21 janvier 1999 (21.01.99)

Déposant YON, Jean-Jacques etc

1. L'office désigné est avisé de son élection qui a été faite:

dans la demande d'examen préliminaire international présentée à l'administration chargée de l'examen préliminaire international le:

22 juillet 2000 (22.07.00)

dans une déclaration visant une élection ultérieure déposée auprès du Bureau international le:

2. L'élection a été faite

n'a pas été faite

avant l'expiration d'un délai de 19 mois à compter de la date de priorité ou, lorsque la règle 32 s'applique, dans le délai visé à la règle 32.2b).

09/1889460
Translation

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

18
7.5.2

Applicant's or agent's file reference B 13180.3 DB	FOR FURTHER ACTION	See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)
International application No. PCT/FR00/00120	International filing date (day/month/year) 20 January 2000 (20.01.00)	Priority date (day/month/year) 21 January 1999 (21.01.99)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC H01L 27/146		
Applicant COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.

2. This REPORT consists of a total of 4 sheets, including this cover sheet.

This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of _____ sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I Basis of the report
- II Priority
- III Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV Lack of unity of invention
- V Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI Certain documents cited
- VII Certain defects in the international application
- VIII Certain observations on the international application

RECEIVED
APR 25 2002
TECHNOLOGY CENTER 2800

Date of submission of the demand 22 July 2000 (22.07.00)	Date of completion of this report 09 November 2000 (09.11.2000)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.



INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/FR00/00120

I. Basis of the report

1. With regard to the elements of the international application:*

 the international application as originally filed the description:

pages 1-19, as originally filed

pages _____, filed with the demand

pages _____, filed with the letter of _____

 the claims:

pages 1-16, as originally filed

pages _____, as amended (together with any statement under Article 19

pages _____, filed with the demand

pages _____, filed with the letter of _____

 the drawings:

pages 1/4-4/4, as originally filed

pages _____, filed with the demand

pages _____, filed with the letter of _____

 the sequence listing part of the description:

pages _____, as originally filed

pages _____, filed with the demand

pages _____, filed with the letter of _____

2. With regard to the language, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language _____ which is:

 the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)). the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)). the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

3. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

 contained in the international application in written form. filed together with the international application in computer readable form. furnished subsequently to this Authority in written form. furnished subsequently to this Authority in computer readable form. The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished. The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.4. The amendments have resulted in the cancellation of: the description, pages _____ the claims, Nos. _____ the drawings, sheets/fig _____5. This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).**

* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

** Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.



TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE
EVETS
PCT

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

(article 18 et règles 43 et 44 du PCT)

Référence du dossier du déposant ou du mandataire B 13180.3 DB	POUR SUITE A DONNER	voir la notification de transmission du rapport de recherche internationale (formulaire PCT/ISA/220) et, le cas échéant, le point 5 ci-après
Demande internationale n° PCT/FR 00/00120	Date du dépôt international (jour/mois/année) 20/01/2000	(Date de priorité (la plus ancienne) (jour/mois/année)) 21/01/1999
Déposant COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE et al.		

Le présent rapport de recherche internationale, établi par l'administration chargée de la recherche internationale, est transmis au déposant conformément à l'article 18. Une copie en est transmise au Bureau international.

Ce rapport de recherche internationale comprend 3 feilles.

Il est aussi accompagné d'une copie de chaque document relatif à l'état de la technique qui y est cité.

1. **Base du rapport**

a. En ce qui concerne la **langue**, la recherche internationale a été effectuée sur la base de la demande internationale dans la langue dans laquelle elle a été déposée, sauf indication contraire donnée sous le même point.

la recherche internationale a été effectuée sur la base d'une traduction de la demande internationale remise à l'administration.

b. En ce qui concerne les **séquences de nucléotides ou d'acides aminés** divulguées dans la demande internationale (le cas échéant), la recherche internationale a été effectuée sur la base du listage des séquences :

contenu dans la demande internationale, sous forme écrite.

déposée avec la demande internationale, sous forme déchiffrable par ordinateur.

remis ultérieurement à l'administration, sous forme écrite.

remis ultérieurement à l'administration, sous forme déchiffrable par ordinateur.

La déclaration, selon laquelle le listage des séquences présenté par écrit et fourni ultérieurement ne vas pas au-delà de la divulgation faite dans la demande telle que déposée, a été fournie.

La déclaration, selon laquelle les informations enregistrées sous forme déchiffrable par ordinateur sont identiques à celles du listage des séquences présenté par écrit, a été fournie.

2. Il a été estimé que certaines revendications ne pouvaient pas faire l'objet d'une recherche (voir le cadre I).

3. Il y a absence d'unité de l'invention (voir le cadre II).

4. En ce qui concerne le **titre**,

le texte est approuvé tel qu'il a été remis par le déposant.

Le texte a été établi par l'administration et a la teneur suivante:

RESEAU DE DETECTEURS THERMIQUES DE RAYONNEMENTS ELECTROMAGNETIQUES ET PROCEDE DE FABRICATION DE CELUI-CI

5. En ce qui concerne l'**abrégé**,

le texte est approuvé tel qu'il a été remis par le déposant

le texte (reproduit dans le cadre III) a été établi par l'administration conformément à la règle 38.2b). Le déposant peut présenter des observations à l'administration dans un délai d'un mois à compter de la date d'expédition du présent rapport de recherche internationale.

6. La figure des dessins à publier avec l'abrégé est la Figure n°

suggérée par le déposant.

parce que le déposant n'a pas suggéré de figure.

parce que cette figure caractérise mieux l'invention.

8

Aucune des figures n'est à publier.



INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/FR 00/00120

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement**1. Statement**

Novelty (N)	Claims	1-16	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-16	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-16	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations**1. Reference is made to the following document:**

D1: GB-A-2 200 246

2. The subject matter of Claims 1 to 16 meets the criteria of novelty of PCT Article 33(2) and involves an inventive step according to PCT Article 33(3).

2.1 Document D1 (see Figures 2 to 5), which is considered to be the closest prior art, describes a thermal detection device including a plurality of detectors (1) with microbridges having mechanical supporting devices (13) with a circuit for processing the signal from the detectors (see page 1, lines 3 to 16). The bridges of the adjacent detectors are mutually connected by a mechanical connection ("support layer-or-web" 3).

The subject matter of Claim 1 therefore differs from said device in that the mechanical connection is distinct from the mechanical supporting devices (13).



INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.
PCT/FR 00/00120

This feature is not disclosed in the documents cited in the search report.

Consequently, the subject matter of independent Claim 1 and dependent Claims 2 to 5 is novel and inventive.

2.2 The subject matter of Claims 6 to 16 includes all of the technical features of Claim 1 and therefore is also novel and inventive.



**RAPPORT D'EXAMEN
PRELIMINAIRE INTERNATIONAL**

Demande internationale n° PCT/FR00/00120

V. Déclaration motivée selon l'article 35(2) quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration

1. Déclaration

Nouveauté	Oui : Revendications 1-16
	Non : Revendications
Activité inventive	Oui : Revendications 1-16
	Non : Revendications
Possibilité d'application industrielle	Oui : Revendications 1-16
	Non : Revendications

2. Citations et explications

voir feuille séparée

Concernant le point V

Déclaration motivée selon l'article 35(2) quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration

1. Il est fait référence au document suivant:

D1: GB-A-2 200 246

2. L'objet des revendications 1 à 16 est conforme au critère de nouveauté défini par l'article 33(2) PCT et implique une activité inventive telle que définie par l'article 33(3) PCT.

- 2.1 Le document D1 (voir Figures 2 à 5), qui est considéré comme l'état de la technique le plus proche, décrit un dispositif de détection thermique comprenant une pluralité des détecteurs (1) à micro-ponts présentant des dispositifs de maintien mécanique (13) avec un circuit de traitement du signal fourni par les détecteurs (voir page 1, lignes 3 à 16). Les ponts des détecteurs voisins sont reliées entre elles par une connexion mécanique ("support layer-or-web" 3).

L'objet de la revendication 1 diffère de ce dispositif en ce que la connexion mécanique est distincte des dispositifs de maintien mécanique (13).

Cette caractéristiques n'est pas divulguée dans les documents cités dans le rapport de recherche.

En conséquent, l'objet de la revendication indépendante 1 et des revendications dépendantes 2 à 5 est nouveau et inventif.

- 2.2 L'objet des revendications 6 à 16 comprend toutes les caractéristiques techniques de la revendication 1, et par conséquent, il est aussi nouveau et inventif.

RAPPORT D'EXAMEN PRELIMINAIRE INTERNATIONAL

Demande internationale n° PCT/FR00/00120

I. Base du rapport

1. Ce rapport a été rédigé sur la base des éléments ci-après (les feuilles de remplacement qui ont été remises à l'office récepteur en réponse à une invitation faite conformément à l'article 14 sont considérées, dans le présent rapport, comme "initiallement déposées" et ne sont pas jointes en annexe au rapport puisqu'elles ne contiennent pas de modifications.) :

Description, pages:

1-19 version initiale

Revendications, N°:

1-16 version initiale

Dessins, feuilles:

1/4-4/4 version initiale

2. Les modifications ont entraîné l'annulation :

- de la description, pages : _____
- des revendications, n°s : _____
- des dessins, feuilles : _____

3. Le présent rapport a été formulé abstraction faite (de certaines) des modifications, qui ont été considérées comme allant au-delà de l'exposé de l'invention tel qu'il a été déposé, comme il est indiqué ci-après (règle 70.2(c)) :

4. Observations complémentaires, le cas échéant :

TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

PCT

REC'D 10 NOV 2000

WIPO

PCT

RAPPORT D'EXAMEN PRELIMINAIRE INTERNATIONAL

(article 36 et règle 70 du PCT)

Référence du dossier du déposant ou du mandataire B 13180.3 DB	POUR SUITE A DONNER	voir la notification de transmission du rapport d'examen préliminaire international (formulaire PCT/IPEA/416)
Demande internationale n° PCT/FR00/00120	Date du dépôt international (jour/mois/année) 20/01/2000	Date de priorité (jour/mois/année) 21/01/1999
Classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois classification nationale et CIB H01L27/146		
Déposant COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE et al.		

1. Le présent rapport d'examen préliminaire international, établi par l'administration chargée de l'examen préliminaire international, est transmis au déposant conformément à l'article 36.

2. Ce RAPPORT comprend 4 feuilles, y compris la présente feuille de couverture.

Il est accompagné d'ANNEXES, c'est-à-dire de feuilles de la description, des revendications ou des dessins qui ont été modifiées et qui servent de base au présent rapport ou de feuilles contenant des rectifications faites auprès de l'administration chargée de l'examen préliminaire international (voir la règle 70.16 et l'instruction 607 des Instructions administratives du PCT).

Ces annexes comprennent feuilles.

3. Le présent rapport contient des indications relatives aux points suivants:

- I Base du rapport
- II Priorité
- III Absence de formulation d'opinion quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle
- IV Absence d'unité de l'invention
- V Déclaration motivée selon l'article 35(2) quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration
- VI Certains documents cités
- VII Irrégularités dans la demande internationale
- VIII Observations relatives à la demande internationale

Date de présentation de la demande d'examen préliminaire internationale 22/07/2000	Date d'achèvement du présent rapport 09.11.2000
Nom et adresse postale de l'administration chargée de l'examen préliminaire international: Office européen des brevets D-80298 Munich Tél. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Fonctionnaire autorisé Agne, M N° de téléphone +49 89 2399 2631



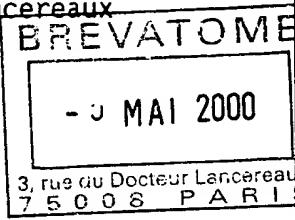


TRAITE COOPERATION EN MATIERE BREVETS

#3

Expéditeur : L'ADMINISTRATION CHARGEÉE DE
LA RECHERCHE INTERNATIONALE

Destinataire
BREVATOME
A l'att. de WEBER, Etienne
3, rue du Docteur Lancereaux
F-75008 Paris
FRANCE

**PCT**NOTIFICATION DE TRANSMISSION DU
RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE
OU DE LA DECLARATION

(règle 44.1 du PCT)

Destinataire BREVATOME A l'att. de WEBER, Etienne 3, rue du Docteur Lancereaux F-75008 Paris FRANCE	NOTIFICATION DE TRANSMISSION DU RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE OU DE LA DECLARATION
	(règle 44.1 du PCT)
Référence du dossier du déposant ou du mandataire B 13180.3 DB	POUR SUITE A DONNER voir les paragraphes 1 et 4 ci-après
Demande internationale n° PCT/FR 00/00120	Date du dépôt international (jour/mois/année) 20/01/2000
Déposant COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE et al.	

1. Il est notifié au déposant que le rapport de recherche internationale a été établi et lui est transmis ci-joint.

Dépôt de modifications et d'une déclaration selon l'article 19 :

Le déposant peut, s'il le souhaite, modifier les revendications de la demande internationale (voir la règle 46):

Quand? Le délai dans lequel les modifications doivent être déposées est de deux mois à compter de la date de transmission du rapport de recherche internationale ; pour plus de précisions, voir cependant les notes figurant sur la feuille d'accompagnement.

Où? Directement auprès du Bureau international de l'OMPI
34, chemin des Colombettes
1211 Genève 20, Suisse
n° de télécopieur: (41-22)740.14.35

Pour des instructions plus détaillées, voir les notes sur la feuille d'accompagnement.

2. Il est notifié au déposant qu'il ne sera pas établi de rapport de recherche internationale et la déclaration à cet effet, prévue à l'article 17.2a), est transmise ci-joint.

3. En ce qui concerne la réserve pouvant être formulée, conformément à la règle 40.2, à l'égard du paiement d'une ou de plusieurs taxes additionnelles, il est notifié au déposant que

la réserve ainsi que la décision y relative ont été transmises au Bureau international en même temps que la requête du déposant tendant à ce que le texte de la réserve et celui de la décision en question soient notifiés aux offices désignés.

la réserve n'a encore fait l'objet d'aucune décision; dès qu'une décision aura été prise, le déposant en sera avisé.

4. **Mesure(s) consécutive(s)** : Il est rappelé au déposant ce qui suit:

Peu après l'expiration d'un délai de **18 mois** à compter de la date de priorité, la demande internationale sera publiée par le Bureau international. Si le déposant souhaite éviter ou différer la publication, il doit faire parvenir au Bureau international une déclaration de retrait de la demande internationale, ou de la revendication de priorité, conformément aux règles 90bis.1 et 90bis.3, respectivement, avant l'achèvement de la préparation technique de la publication internationale.

Dans un délai de **19 mois** à compter de la date de priorité, le déposant doit présenter la demande d'examen préliminaire international s'il souhaite que l'ouverture de la phase nationale soit reportée à 30 mois à compter de la date de priorité (ou même au-delà dans certains offices).

Dans un délai de **20 mois** à compter de la date de priorité, le déposant doit accomplir les démarches prescrites pour l'ouverture de la phase nationale auprès de tous les offices désignés qui n'ont pas été élus dans la demande d'examen préliminaire international ou dans une élection ultérieure avant l'expiration d'un délai de 19 mois à compter de la date de priorité ou qui ne pouvaient pas être élus parce qu'ils ne sont pas liés par le chapitre II.

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale	Fonctionnaire autorisé
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL-2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Trudy Thoen-de Jong



TRAITE DE OPERATION EN MATIERE DE REVENTS
PCT

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

(article 18 et règles 43 et 44 du PCT)

Référence du dossier du déposant ou du mandataire B 13180.3 DB	POUR SUITE A DONNER	voir la notification de transmission du rapport de recherche internationale (formulaire PCT/ISA/220) et, le cas échéant, le point 5 ci-après
Demande internationale n° PCT/FR 00/00120	Date du dépôt international(jour/mois/année) 20/01/2000	(Date de priorité (la plus ancienne) (jour/mois/année) 21/01/1999
Déposant COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE et al.		

Le présent rapport de recherche internationale, établi par l'administration chargée de la recherche internationale, est transmis au déposant conformément à l'article 18. Une copie en est transmise au Bureau international.

Ce rapport de recherche internationale comprend 3 feilles.

Il est aussi accompagné d'une copie de chaque document relatif à l'état de la technique qui y est cité.

1. Base du rapport

a. En ce qui concerne la **langue**, la recherche internationale a été effectuée sur la base de la demande internationale dans la langue dans laquelle elle a été déposée, sauf indication contraire donnée sous le même point.

la recherche internationale a été effectuée sur la base d'une traduction de la demande internationale remise à l'administration.

b. En ce qui concerne les **séquences de nucléotides ou d'acides aminés** divulguées dans la demande internationale (le cas échéant), la recherche internationale a été effectuée sur la base du listage des séquences :

contenu dans la demande internationale, sous forme écrite.

déposée avec la demande internationale, sous forme déchiffrable par ordinateur.

remis ultérieurement à l'administration, sous forme écrite.

remis ultérieurement à l'administration, sous forme déchiffrable par ordinateur.

La déclaration, selon laquelle le listage des séquences présenté par écrit et fourni ultérieurement ne vas pas au-delà de la divulgation faite dans la demande telle que déposée, a été fournie.

La déclaration, selon laquelle les informations enregistrées sous forme déchiffrable par ordinateur sont identiques à celles du listage des séquences présenté par écrit, a été fournie.

2. Il a été estimé que certaines revendications ne pouvaient pas faire l'objet d'une recherche (voir le cadre I).

3. Il y a absence d'unité de l'invention (voir le cadre II).

4. En ce qui concerne le **titre**,

le texte est approuvé tel qu'il a été remis par le déposant.

Le texte a été établi par l'administration et a la teneur suivante:

RESEAU DE DETECTEURS THERMIQUES DE RAYONNEMENTS ELECTROMAGNETIQUES ET PROCEDE DE FABRICATION DE CELUI-CI

5. En ce qui concerne l'**abrégé**,

le texte est approuvé tel qu'il a été remis par le déposant

le texte (reproduit dans le cadre III) a été établi par l'administration conformément à la règle 38.2b). Le déposant peut présenter des observations à l'administration dans un délai d'un mois à compter de la date d'expédition du présent rapport de recherche internationale.

6. La figure **des dessins** à publier avec l'abrégé est la Figure n°

suggérée par le déposant.

parce que le déposant n'a pas suggéré de figure.

parce que cette figure caractérise mieux l'invention.

8

Aucune des figures n'est à publier.



NOTES RELATIVES AU FORMULAIRE PCT/ISA/220

Les présentes notes sont destinées à donner les instructions essentielles concernant le dépôt de modifications selon l'article 19. Les notes sont fondées sur les exigences du Traité de coopération en matière de brevets (PCT), du règlement d'exécution et des instructions administratives du PCT. En cas de divergence entre les présentes notes et ces exigences, ce sont ces dernières qui priment. Pour de plus amples renseignements, on peut aussi consulter le Guide du déposant du PCT, qui est une publication de l'OMPI.

Dans les présentes notes, les termes "article", "règle" et "instruction" renvoient aux dispositions du traité, de son règlement d'exécution et des instructions administratives du PCT, respectivement.

INSTRUCTIONS CONCERNANT LES MODIFICATIONS SELON L'ARTICLE 19

Après réception du rapport de recherche internationale, le déposant a la possibilité de modifier une fois les revendications de la demande internationale. On notera cependant que, comme toutes les parties de la demande internationale (revendications, description et dessins) peuvent être modifiées au cours de la procédure d'examen préliminaire international, il n'est généralement pas nécessaire de déposer de modifications des revendications selon l'article 19 sauf, par exemple, au cas où le déposant souhaite que ces dernières soient publiées aux fins d'une protection provisoire ou a une autre raison de modifier les revendications avant la publication internationale. En outre, il convient de rappeler que l'obtention d'une protection provisoire n'est possible que dans certains Etats.

Quelles parties de la demande internationale peuvent être modifiées?

Selon l'article 19, les revendications exclusivement.

Durant la phase internationale, les revendications peuvent aussi être modifiées (ou modifiées à nouveau) selon l'article 34 auprès de l'administration chargée de l'examen préliminaire international. La description et les dessins ne peuvent être modifiées que selon l'article 34 auprès de l'administration chargée de l'examen préliminaire international.

Lors de l'ouverture de la phase nationale, toutes les parties de la demande internationale peuvent être modifiées selon l'article 28 ou, le cas échéant, selon l'article 41.

Quand?

Dans un délai de deux mois à compter de la date de transmission du rapport de recherche internationale ou de 16 mois à compter de la date de priorité, selon l'échéance la plus tardive. Il convient cependant de noter que les modifications seront réputées avoir été reçues en temps voulu si elles parviennent au Bureau international après l'expiration du délai applicable mais avant l'achèvement de la préparation technique de la publication internationale (règle 46.1).

Où ne pas déposer les modifications?

Les modifications ne peuvent être déposées qu'auprès du Bureau international; elles ne peuvent être déposées ni auprès de l'office récepteur ni auprès de l'administration chargée de la recherche internationale (règle 46.2).

Lorsqu'une demande d'examen préliminaire international a été/est déposée, voir plus loin.

Comment?

Soit en supprimant entièrement une ou plusieurs revendications, soit en ajoutant une ou plusieurs revendications nouvelles ou encore en modifiant le texte d'une ou de plusieurs des revendications telles que déposées.

Une feuille de remplacement doit être remise pour chaque feuille des revendications qui, en raison d'une ou de plusieurs modifications, diffère de la feuille initialement déposée.

Toutes les revendications figurant sur une feuille de remplacement doivent être numérotées en chiffres arabes. Si une revendication est supprimée, il n'est pas obligatoire de renumeroter les autres revendications. Chaque fois que des revendications sont renumérotées, elles doivent l'être de façon continue (instruction 205.b)).

Les modifications doivent être effectuées dans la langue dans laquelle la demande internationale est publiée.

Quels documents doivent/peuvent accompagner les modifications?

Lettre (instruction 205.b)):

Les modifications doivent être accompagnées d'une lettre.

La lettre ne sera pas publiée avec la demande internationale et les revendications modifiées. Elle ne doit pas être confondue avec la "déclaration selon l'article 19.1)" (voir plus loin sous "Déclaration selon l'article 19.1)").

La lettre doit être rédigée en anglais ou en français, au choix du déposant. Cependant, si la langue de la demande internationale est l'anglais, la lettre doit être rédigée en anglais; si la langue de la demande internationale est le français, la lettre doit être rédigée en français.



NOTES RELATIVES AU FORMULAIRE PCT/ISA/220 (suit)

La lettre doit indiquer les différences existant entre les revendications telles que déposées et les revendications telles que modifiées. Elle doit indiquer en particulier, pour chaque revendication figurant dans la demande internationale (étant entendu que des indications identiques concernant plusieurs revendications peuvent être groupées), si

- i) la revendication n'est pas modifiée;
- ii) la revendication est supprimée;
- iii) la revendication est nouvelle;
- iv) la revendication remplace une ou plusieurs revendications telles que déposées;
- v) la revendication est le résultat de la division d'une revendication telle que déposée.

Les exemples suivants illustrent la manière dont les modifications doivent être expliquées dans la lettre d'accompagnement:

1. [Lorsque le nombre des revendications déposées initialement s'élevait à 48 et qu'à la suite d'une modification de certaines revendications il s'élève à 51]:
"Revendications 1 à 15 remplacées par les revendications modifiées portant les mêmes numéros; revendications 30, 33 et 36 pas modifiées; nouvelles revendications 49 à 51 ajoutées."
2. [Lorsque le nombre des revendications déposées initialement s'élevait à 15 et qu'à la suite d'une modification de toutes les revendications il s'élève à 11]:
"Revendications 1 à 15 remplacées par les revendications modifiées 1 à 11."
3. [Lorsque le nombre des revendications déposées initialement s'élevait à 14 et que les modifications consistent à supprimer certaines revendications et à en ajouter de nouvelles]:
"Revendications 1 à 6 et 14 pas modifiées; revendications 7 à 13 supprimées; nouvelles revendications 15, 16 et 17 ajoutées." ou
"Revendications 7 à 13 supprimées; nouvelles revendications 15, 16 et 17 ajoutées; toutes les autres revendications pas modifiées."
4. [Lorsque plusieurs sortes de modifications sont faites]:
"Revendications 1-10 pas modifiées; revendications 11 à 13, 18 et 19 supprimées; revendications 14, 15 et 16 remplacées par la revendication modifiée 14; revendication 17 divisée en revendications modifiées 15, 16 et 17; nouvelles revendications 20 et 21 ajoutées."

"Déclaration selon l'article 19.1)" (Règle 46.4)

Les modifications peuvent être accompagnées d'une déclaration expliquant les modifications et précisant l'incidence que ces dernières peuvent avoir sur la description et sur les dessins (qui ne peuvent pas être modifiés selon l'article 19.1)).

La déclaration sera publiée avec la demande internationale et les revendications modifiées.

Elle doit être rédigée dans la langue dans laquelle la demande internationale est publiée.

Elle doit être succincte (ne pas dépasser 500 mots si elle est établie ou traduite en anglais).

Elle ne doit pas être confondue avec la lettre expliquant les différences existant entre les revendications telles que déposées et les revendications telles que modifiées, et ne la remplace pas. Elle doit figurer sur une feuille distincte et doit être munie d'un titre permettant de l'identifier comme telle, constitué de préférence des mots "Déclaration selon l'article 19.1)"

Elle ne doit contenir aucun commentaire dénigrant relatif au rapport de recherche internationale ou à la pertinence des citations que ce dernier contient. Elle ne peut se référer à des citations se rapportant à une revendication donnée et contenues dans le rapport de recherche internationale qu'en relation avec une modification de cette revendication.

Conséquence du fait qu'une demande d'examen préliminaire international ait déjà été présentée

Si, au moment du dépôt de modifications effectuées en vertu de l'article 19, une demande d'examen préliminaire international a déjà été présentée, le déposant doit de préférence, lors du dépôt des modifications auprès du Bureau international, déposer également une copie de ces modifications auprès de l'administration chargée de l'examen préliminaire international (voir la règle 62.2a), première phrase).

Conséquence au regard de la traduction de la demande internationale lors de l'ouverture de la phase nationale

L'attention du déposant est appelée sur le fait qu'il peut avoir à remettre aux offices désignés ou élus, lors de l'ouverture de la phase nationale, une traduction des revendications telles que modifiées en vertu de l'article 19 au lieu de la traduction des revendications telles que déposées ou en plus de celle-ci.

Pour plus de précisions sur les exigences de chaque office désigné ou élu, voir le volume II du Guide du déposant du PCT.

